Tampereen ammattikorkeakoulu

Sovellusten ohjelmointi ja käytettävyys

Oppimispäiväkirja

Antti Venetjoki

SISÄLLYS

1 Viikkoharjoitukset 1

1.1 Android -ympäristön asennus ja Hello World

1.1.1 Android -ympäristön asennus

Asensin version Android Studiosta, joka sisälsi myös Android SDK ja tarvittavat työkalut. Asennusohjelma ohjasi automaattisesti SDK asennukseen. Huomasin, että prosessi asensi myös virtuaaliset Android-laitteet (AVD), joita käytetään sovellusten testaamiseen ilman fyysistä laitetta. Valitsin AVD Managerista laitteeksi Pixel 8 ja Android 12 -version, jossa on API-versio 31. Virtuaalikoneen käynnistämisessä huomasin, että laite voi olla hidas, mikä johtui osittain koneen resurssien rajoitteista.

1.1.2 Github-linkki

github.com

1.1.3 Todiste ohjelman ajosta

1.2 Jetpack Compose -tutustuminen

1.2.1 Github-linkki

github.com

1.2.2 Koodi ajettuna Android virtuaalikoneessa

1.3 Kotlin essentials – osa 1

github.com

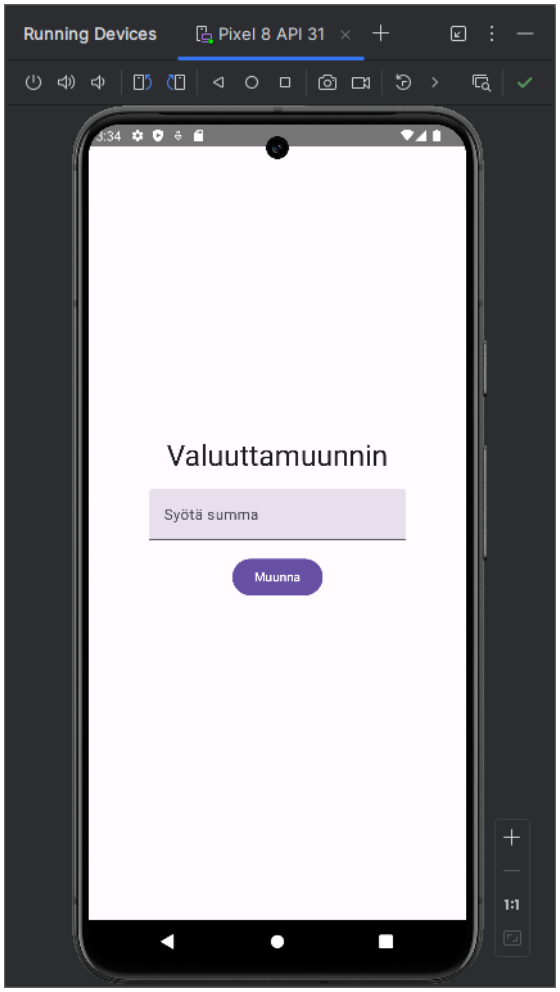
2 Viikkoharjoitukset 2

2.1 Valuuttamuuntimen käyttöliittymä

2.1.1 Github-linkki

github.com

2.1.2 Kuva käyttöliittymästä

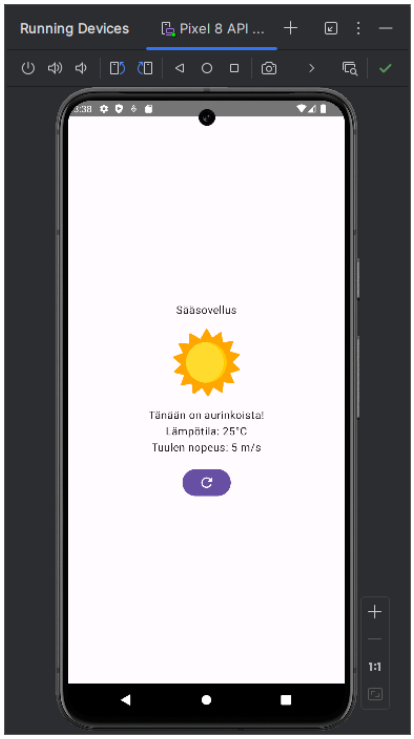


2.2 Sääsovelluksen käyttöliittymä

2.2.1 Github-linkki

github.com

2.2.2 Kuva käyttöliittymästä

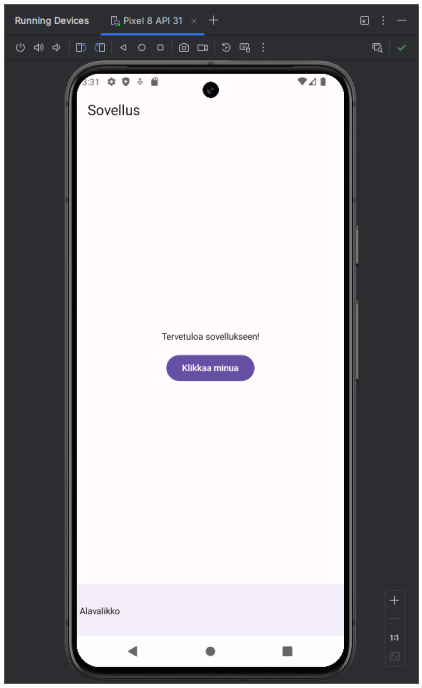


2.3 Scaffold

2.3.1 Github-linkki

github.com

2.3.2 Kuva käyttöliittymästä



2.4 Kotlin harjoituksia osa 2

github.com

3 Viikkoharjoitukset 3

3.1 Lokalisointi

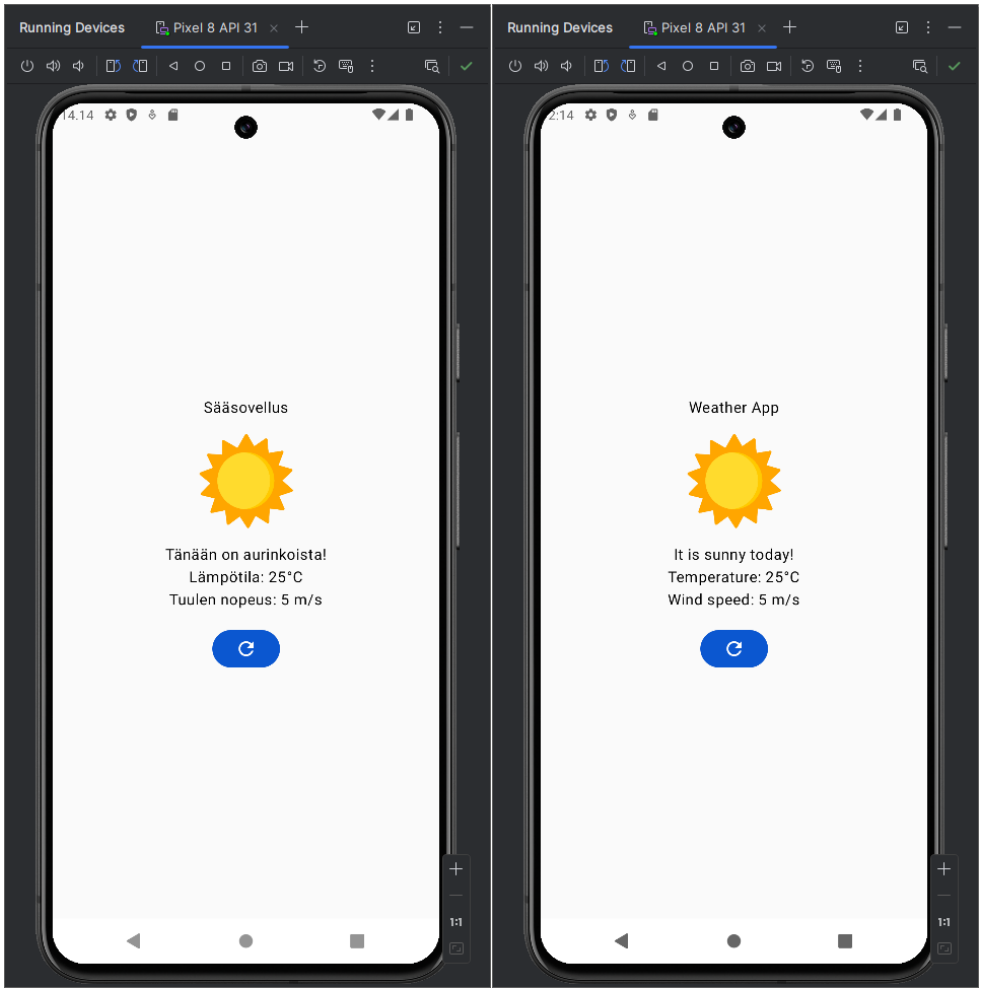
3.1.1 Pohdinta

Lokalisointi resurssitiedostoissa koodin sijaan on hyvä käytäntö monista syistä. Koodissa ei ole kovakoodattuja merkkijonoja, mikä tekee koodista siistimpää ja helpommin luettavaa. Resursseja voidaan muokata ilman, että kosketaan itse logiikkaan, mikä vähentää regressiovirheiden mahdollisuutta. Sovellus voi näyttää automaattisesti oikean käännöksen käyttäjän laitteen kieliasetusten mukaan, mikä parantaa käyttäjäkokemusta.

3.1.2 github-linkki

github.com

3.1.3 Kuvia ohjelman ajosta



3.2 Teemat

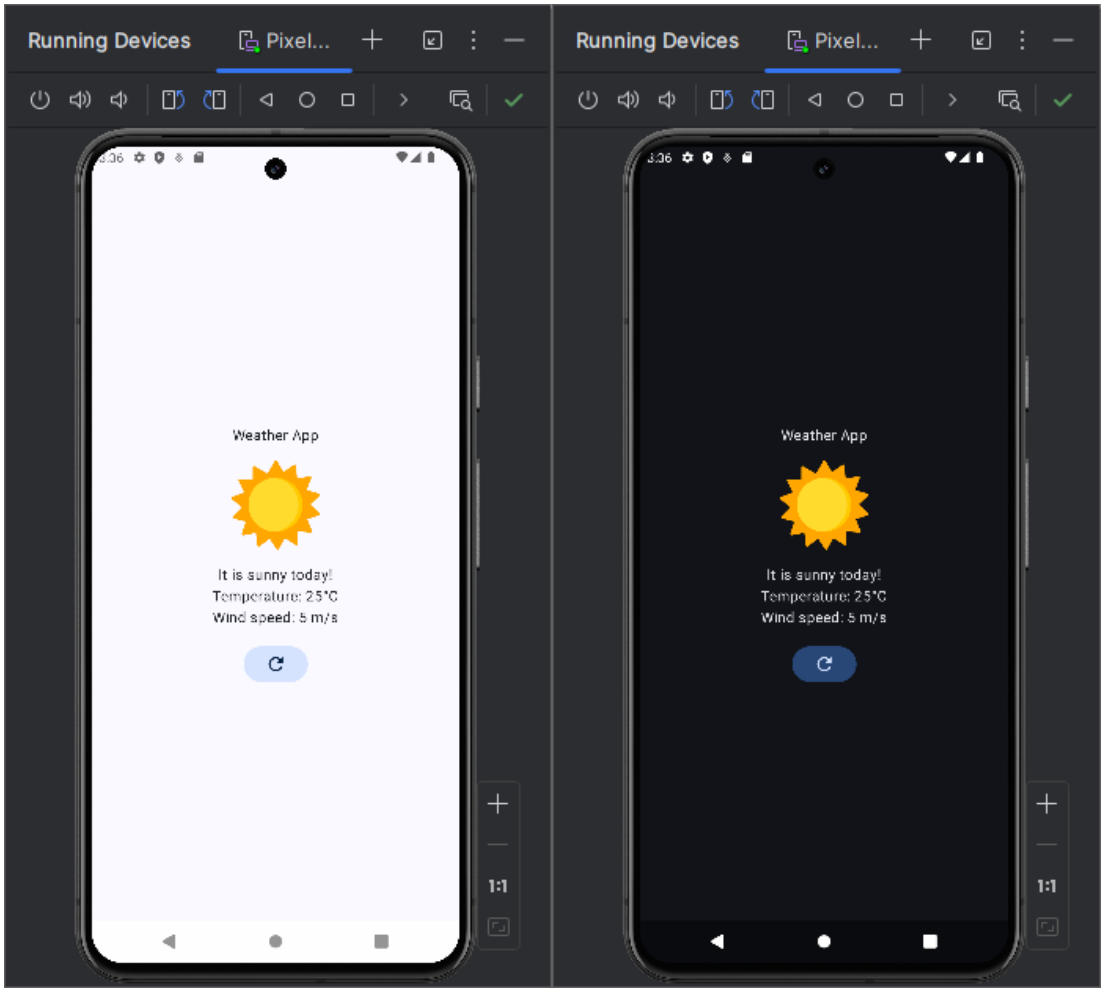
3.2.1 Pohdinta

Muutokset ulkoasuun voidaan tehdä helposti ja keskitetysti. Jos haluat muuttaa esimerkiksi kaikkien painikkeiden värin, voit tehdä sen teemasta käsin ilman, että sinun täytyy käydä läpi kaikkia käyttöliittymäkomponentteja erikseen. Teemat varmistavat, että koko sovelluksen ulkoasu on yhtenäinen. Väripaletti, fontit ja muut visuaaliset elementit pysyvät johdonmukaisina, mikä parantaa käyttäjäkokemusta. Teemat mahdollistavat tumman ja vaalean tilan tai jopa dynaamisten värien käytön Androidin materiaalidesignin mukaisesti. Sovellus voi mukautua käyttäjän järjestelmäasetuksiin tai antaa käyttäjälle mahdollisuuden valita eri teemoja itse.

3.2.2 Github-linkki

github.com

3.2.3 Kuvia ohjelman ajosta



3.3 Sovelluksen tila ja toiminnallisuus

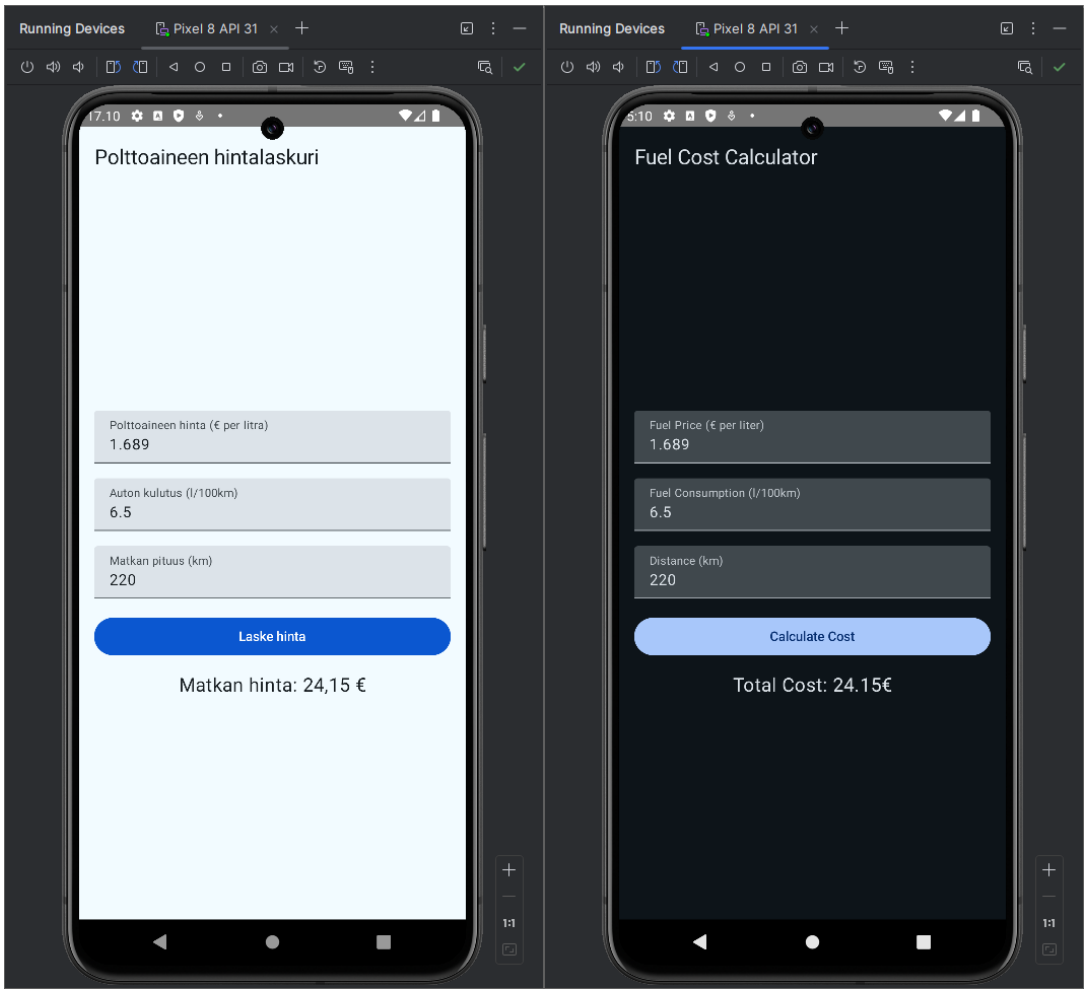
3.3.1 Pohdinta

Käyttöliittymän tilalla tarkoitetaan sovelluksen käyttöliittymän eri tiloja, joita voidaan käyttää käyttäjän interaktioiden seuraamiseen ja hallintaan. Näitä tiloja voi olla esimerkiksi käyttäjän syöttämät tiedot, sovelluksen näkymät tai eri elementtien tilat, kuten lomakekenttien sisällöt. Käyttöliittymän tilan hallinta on keskeistä, jotta sovelluksen eri osat voivat reagoida oikein käyttäjän tekemisiin.

3.3.2 Github-linkki

github.com

3.3.3 Kuvia ohjelman ajosta



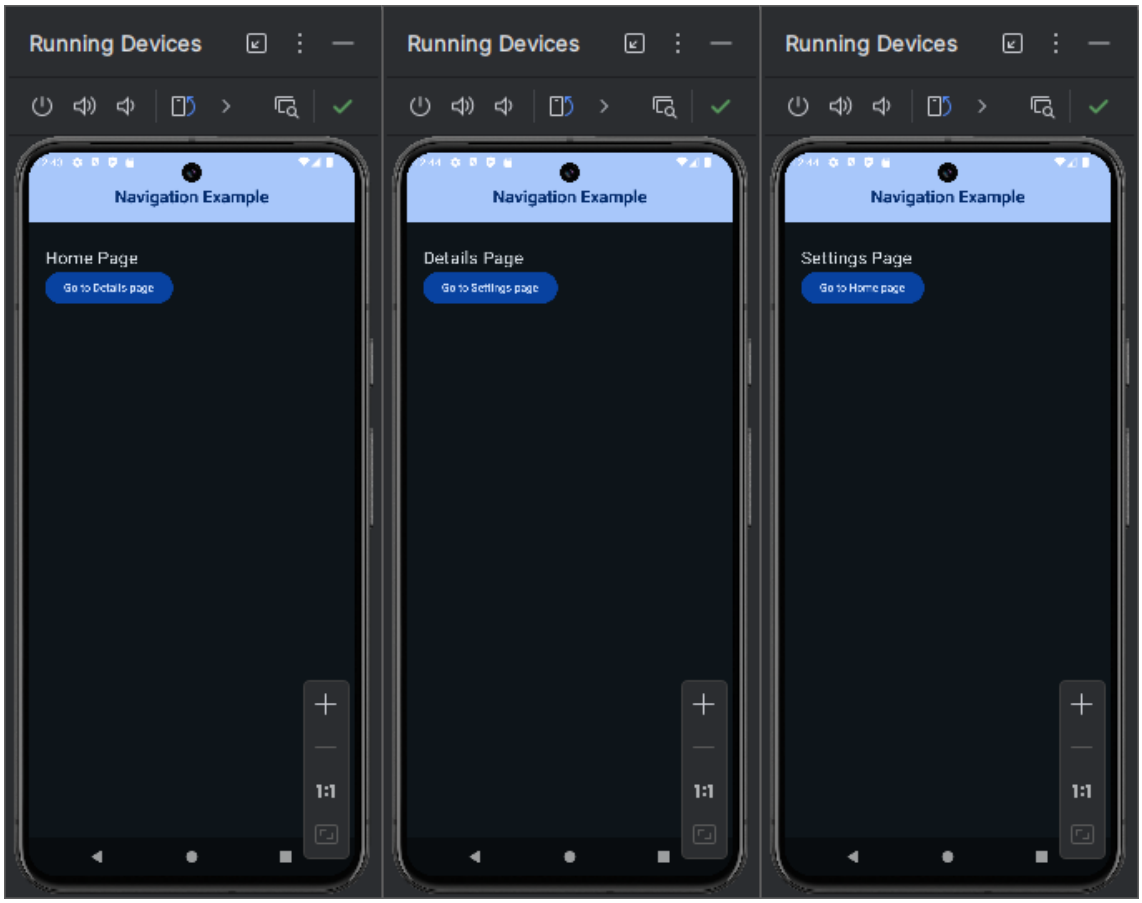
4 Viikkoharjoitukset 4

4.1 Navigointi

4.1.1 Github-linkki

github.com

4.1.2 Kuvia toiminnasta

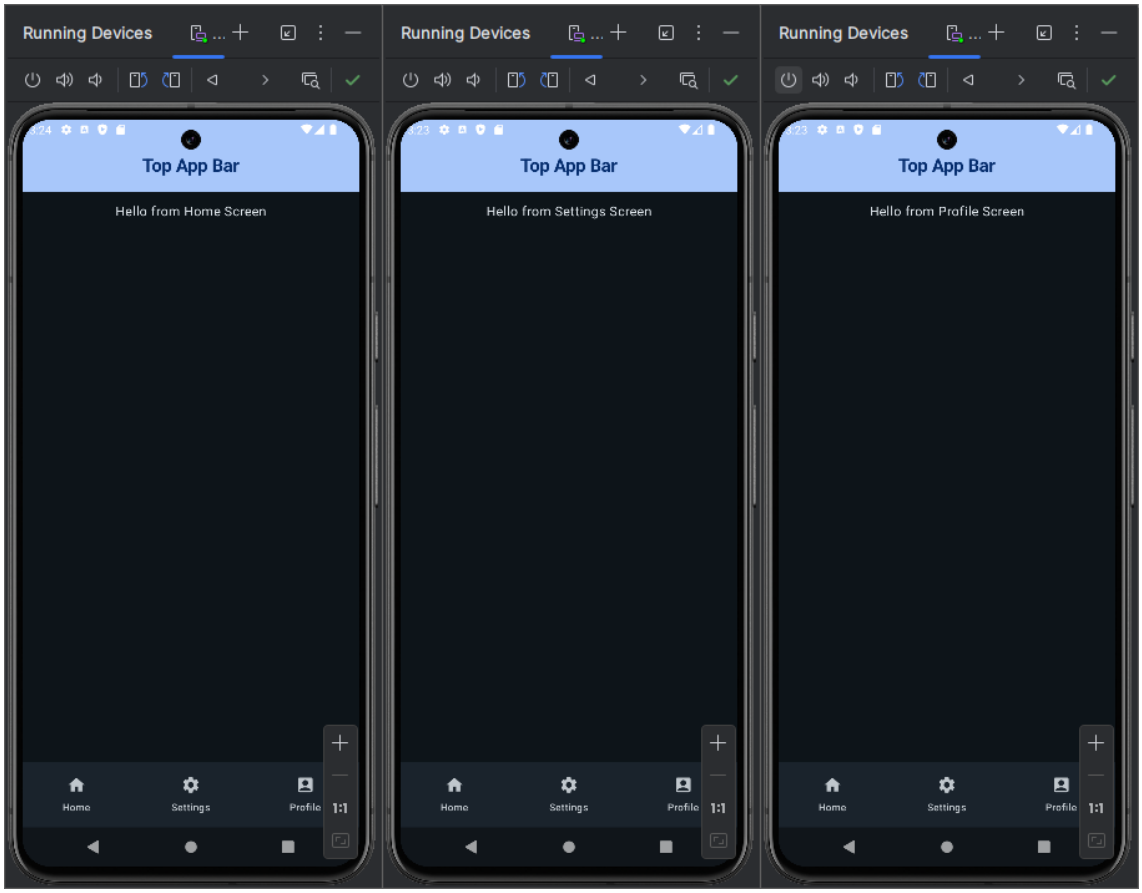


4.2 Bottom Tabs

4.2.1 Github-linkki

github.com

4.2.2 Kuvia toiminnasta



4.3 Intent

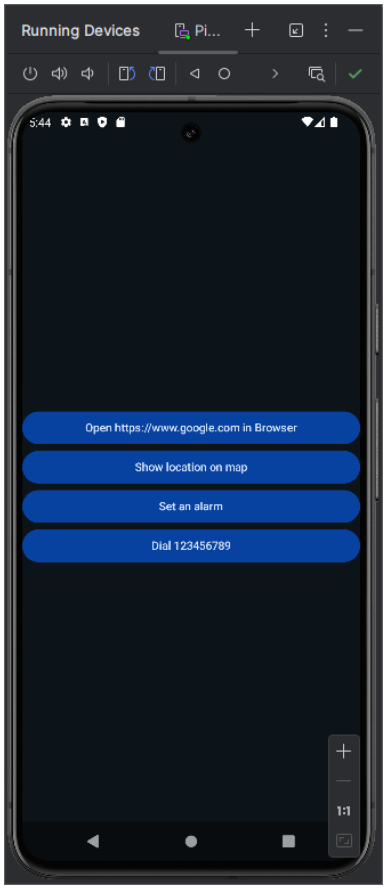
4.3.1 Pohdinta

Androidissa Common Intents tarkoittaa järjestelmän tarjoamia valmiita intenttejä, joita voidaan käyttää yleisiin tehtäviin sovellusten välillä. Intentti on olio, jota käytetään viestimään eri komponenttien (aktiviteettien, palveluiden jne.) välillä. Common Intents tarjoavat valmiita toimintoja, joilla sovellukset voivat käynnistää Androidin sisäänrakennettuja toimintoja tai siirtyä toisen sovelluksen tiettyyn toimintaan.

4.3.2 Github-linkki

github.com

4.3.3 Kuva ohjelmasta



5 Viikkoharjoitukset 5

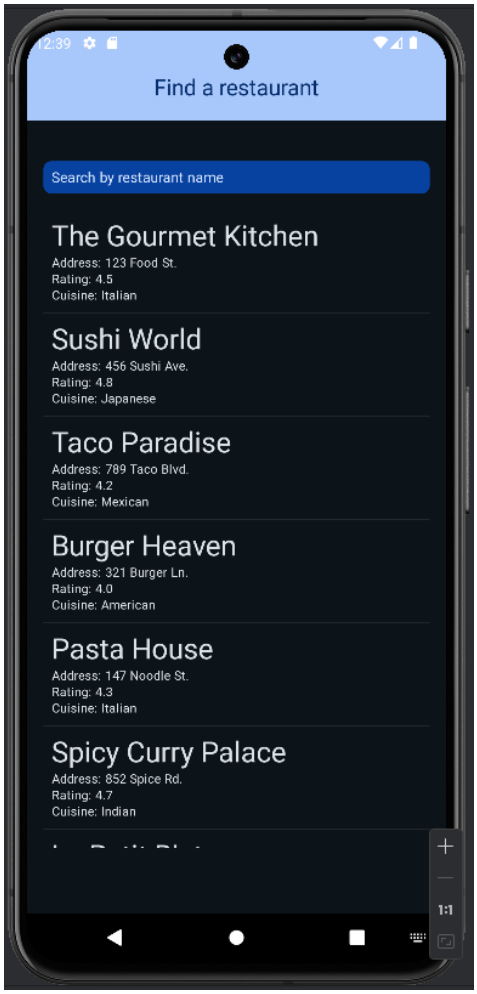
5.1 Dataluokat ja listojen toteuttaminen

5.1.1 Pohdinta

Kotlinin dataluokat (data classes) on suunniteltu tietorakenteiksi, ja ne generoivat automaattisesti tärkeät metodit kuten equals(), hashCode(), toString(), ja copy(). Javan dataluokissa nämä metodit täytyy kirjoittaa itse. Kotlinin dataluokat tukevat helppoa datan kopiointia ja toimivat sujuvasti data-binding-kirjastojen kanssa, kun taas Javassa vastaava käytettävyys vaatii lisäkoodia.

Column on yksinkertainen pystysuuntainen kontti, joka soveltuu pienille, kiinteille määrille elementtejä, sillä se renderöi kaikki elementit kerralla. LazyColumn on tarkoitettu suurille listanäkymille, ja se luo vain näkyvissä olevat elementit (lazy-loading), optimoiden suorituskyvyn ja muistinkäytön. Dynaamisissa listoissa LazyColumn on tehokkaampi vaihtoehto.

5.1.2 Kuva ohjelmasta



5.1.3 github-linkki

github.com

5.2 Detaljinäkymä

5.2.1 Kuva näkymästä

5.2.2 github-linkki

github.com

6 Viikkoharjoitukset 6

6.1 REST-toiminnallisuuden toteuttaminen Android-sovelluksissa

REST-toiminnallisuutta voidaan toteuttaa Android-sovelluksissa hyödyntämällä erilaisia lähestymistapoja ja kirjastoja verkkopyyntöjen tekemiseen. Kotlin-kielellä REST-pyyntöjen tekemiseen on useita vaihtoehtoja, kuten **HttpURLConnection**, **OkHttpClient**, **Volley** ja **Retrofit**. Jokaisella vaihtoehdolla on omat etunsa ja käyttötarkoituksensa.

6.1.1 Suorat HTTP-pyynnöt HttpURLConnection- ja OkHttpClient-luokilla

HttpURLConnection: Tämä on yksi Androidin perustyökaluista verkkopyyntöjen suorittamiseen. HttpURLConnection on yksinkertainen ja kevyt tapa toteuttaa perus-HTTP-pyynnöt, mutta sillä on rajoituksia, kuten monimutkaisuus virheenkäsittelyssä ja JSON-datan hallinnassa.

```
val url = URL("https://jsonplaceholder.typicode.com/posts")
val urlConnection = url.openConnection() as HttpURLConnection
try {
    urlConnection.requestMethod = "GET"
    val response = urlConnection.inputStream.bufferedReader().use { it.readText() }
    println(response)
} finally {
    urlConnection.disconnect()
}
```

Kuva 1 Esimerkki HttpURLConnection-pyynnöstä

OkHttpClient: Tämä on Googlen suosittelema vaihtoehto, joka tarjoaa useita edistyneitä ominaisuuksia, kuten asynkroniset pyynnöt ja tehokkaamman välimuistin hallinnan. OkHttpClient on luotettavampi ja joustavampi kuin HttpURLConnection, ja se on laajalti käytetty Android-kehityksessä.

```
val client = OkHttpClient()
val request = Request.Builder()
    .url("https://jsonplaceholder.typicode.com/posts")
    .build()

client.newCall(request).enqueue(object : Callback {
    override fun onFailure(call: Call, e: IOException) {
        e.printStackTrace()
    }

    override fun onResponse(call: Call, response: Response) {
        response.body?.string()?.let { println(it) }
    }
})
```

Kuva 2 Esimerkki OkHttpClient-pyynnöstä

Sovelluksen suorituskyky pääsäikeessä: Jos HTTP-pyyntöjä tehdään suoraan pääsäikeessä ilman erillisiä säikeitä tai asynkronista käsittelyä, se voi hidastaa käyttöliittymän toimintaa merkittävästi ja jopa johtaa sovelluksen "ei vastaa" -tilaan (ANR, Application Not Responding). Sekä HttpURLConnection että OkHttpClient mahdollistavat pyynnöt erillisessä säikeessä, mutta OkHttpClient tukee myös asynkronisia pyyntöjä, jotka ovat tehokkaampia ja vähemmän kuormittavia käyttöliittymän kannalta.

6.1.2 Volley-kirjasto REST-pyyntöjen toteutukseen

Milloin käyttää Volleya: Volley on Googlen kehittämä kirjasto, joka on hyvä vaihtoehto verkkopyyntöjen toteutukseen, erityisesti kun tarvitaan yksinkertainen ja kevyt ratkaisu ilman monimutkaisia konfiguraatioita. Se sopii pieniin ja keskisuuriin sovelluksiin, joissa on paljon verkkopyyntöjä ja mahdollisesti dynaamista tietoa.

Keskeiset ominaisuudet:

- **Välimuisti:** Volleyllä on sisäänrakennettu välimuisti, joka mahdollistaa aiempien pyyntöjen tallentamisen. Tämä parantaa suorituskykyä ja vähentää verkkokuormitusta.
- **JSON-tuki:** Volley tarjoaa sisäänrakennetun tuen JSON-objekteille, kuten JsonObjectRequest ja JsonArrayRequest, mikä helpottaa JSON-datan hakemista ja käsittelyä.
- **Asynkroninen pyyntöjono:** Volley hallinnoi automaattisesti pyyntöjonoa ja suorittaa verkkopyynnöt taustasäikeessä. Tämä varmistaa, ettei käyttöliittymän pääsäie kuormitu.

```
val url = "https://jsonplaceholder.typicode.com/posts"
val jsonObjectRequest = JsonObjectRequest(Request.Method.GET, url, null,
    { response -> println(response.toString()) },
    { error -> error.printStackTrace() }
)
Volley.newRequestQueue(context).add(jsonObjectRequest)
```

Kuva 3 Esimerkki Volleyn käytöstä JSON-pyynnön tekemisessä

6.1.3 Retrofit ja sen suosion syyt Android-kehityksessä

Miksi Retrofit on suosituin REST-kirjasto: Retrofit on yksi suosituimmista ja tehokkaimmista kirjastoista REST-toiminnallisuuden toteutukseen Android-sovelluksissa, erityisesti Kotlinin ja Jetpack Composen kanssa. Retrofitiä pidetään erittäin luotettavana ja kattavana, sillä se integroituu helposti Gson- tai Moshi-kirjastojen kanssa, jotka auttavat JSON-datan automaattisessa deserialisoinnissa suoraan Kotlin-luokkiin.

Retrofitiin liittyviä etuja:

- **Helppo JSON-käsittely:** Retrofit tukee automaattista konversiota JSON-datasta Kotlin-objekteihin, mikä vähentää koodin määrää ja virheiden mahdollisuutta.
- **Tuki erillisille HTTP-metodeille:** Retrofit tukee suoraan GET, POST, PUT, DELETE ja muita HTTP-metodeja annotaatiolla.
- **Asynkroninen käsittely ja coroutine-tuki:** Retrofit integroituu hyvin Kotlinin coroutinen kanssa, mahdollistaen tehokkaan asynkronisen käsittelyn ja pääsäikeen keventämisen.

```
// Retrofitin määrittely
interface ApiService {
    @GET("posts")
    suspend fun getPosts(): List<Post>
}

val retrofit = Retrofit.Builder()
    .baseUrl("https://jsonplaceholder.typicode.com/")
    .addConverterFactory(GsonConverterFactory.create())
    .build()

val apiService = retrofit.create(ApiService::class.java)

// Käyttö coroutinessa
CoroutineScope(Dispatchers.IO).launch {
    val posts = apiService.getPosts()
    println(posts)
}
```

Kuva 4 Esimerkki Retrofitin käytöstä

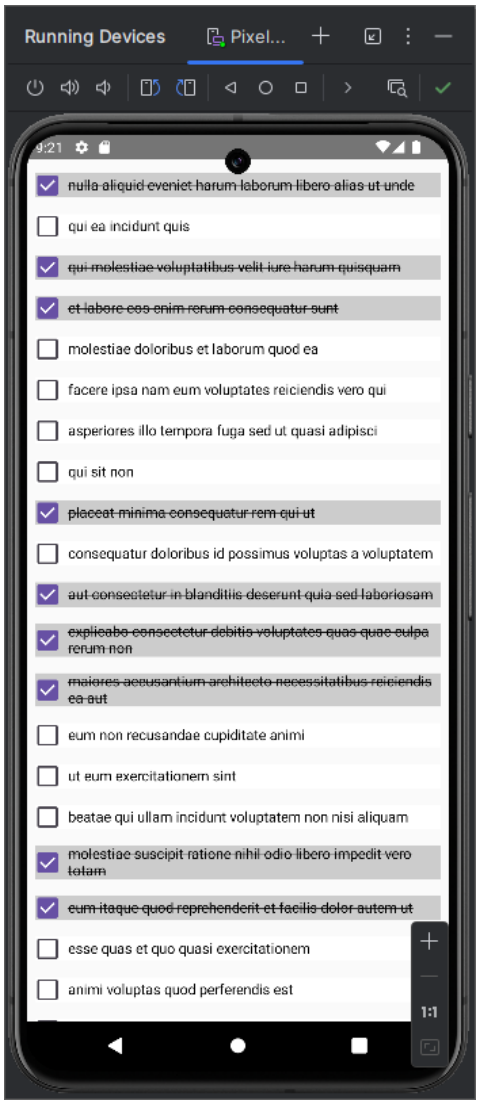
6.2 JSON-tiedon konvertointi Kotlin data-luokiksi

6.3 Tehtävälista-sovellus ja tietojen haku palvelimelta

6.3.1 Github-linkki

github.com

6.3.2 Kuva ohjelmasta



6.4 REST-pohjainen sääsovellus

6.4.1 Pohdinta

Sovellus on todettu toimivaksi ja sen jälkeen api-avain on poistettu tiedostoista. Tämän voisi korjata esimerkiksi .env tiedostolla, mutta sitä en tähän nyt alkanut toteuttamaan

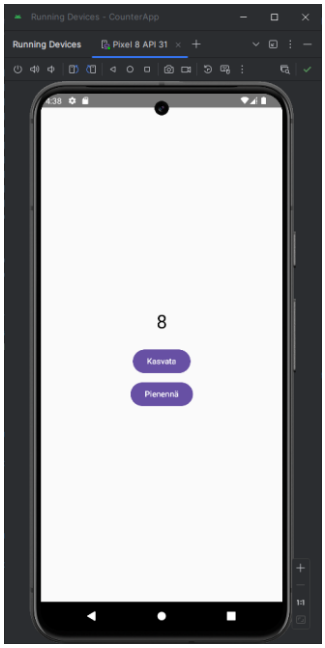
6.4.2 Github-linkki

6.4.3 Kuva ohjelmasta

7 Viikkoharjoitukset 7

7.1 Yksinkertainen ViewModel

7.1.1 Kuva ohjelmasta



7.1.2 github-linkki

github.com

7.2 Sekuntikello ViewModelissa

7.2.1 Kuva ohjelmasta

7.2.2 github-linkki

github.com

7.3 Room ja SQL

7.3.1 Mitä tarkoittaa ORM, ja miksi sitä käytetään sovelluskehityksessä?

ORM (Object-Relational Mapping) on ohjelmointitekniikka, joka mahdollistaa olioiden ja relaatiotietokannan välisen yhteyden muodostamisen. Se tarkoittaa, että sovellus voi käsitellä tietokannan tietoja olioina, ilman että tarvitsee kirjoittaa suoria SQL-kyselyjä. ORM muuntaa sovelluksen olioita ja niiden ominaisuuksia tietokannan tauluiksi ja sarakkeiksi.

ORM

käytetään sovelluskehityksessä, koska se yksinkertaistaa tietokannan hallintaa ja lisää sovelluksen koodin luettavuutta sekä ylläpidettävyyttä. Sen avulla voidaan:

- Vältellä toistuvia ja virhealtaita SQL-kyselyjen kirjoittamista.
- Vähentää virheiden määrää ja parantaa koodin ylläpidettävyyttä.
- Lisää automatisointia ja tekee tietokannan hallinnasta abstraktimpaa ja sovelluksen liiketoimintalogiikasta erillistä.

7.3.2 Miten Room auttaa kehittäjiä kirjoittamaan ja hallitsemaan tietokantaa käyttäviä sovelluksia?

Room on Androidin virallinen ORM-kirjasto, joka auttaa kehittäjiä kirjoittamaan ja hallitsemaan tietokantaa käyttäviä sovelluksia tarjoamalla abstraktiokerroksen SQL-kyselyiden ylläpitämiseksi. Room:

- **Yksinkertaistaa tietokannan luontia**: Room automaattisesti luo tarvittavat SQL-kyselyt entiteettien perusteella.
- **Hallitsee tietokannan yhteyksiä**: Room huolehtii tietokannan yhteyksistä ja mahdollistaa helpon tietojen tallentamisen, hakemisen, päivittämisen ja poistamisen.
- **Tarjoaa virheiden tarkistusta**: Room tukee SQL-kyselyjen tarkistamista jo käännösaikana, mikä vähentää virheiden määrää ajonaikaisesti.
- **Integroituu hyvin muihin Android-kirjastoihin** kuten LiveData ja ViewModel, mikä mahdollistaa elinkaaren hallinnan ja reagointikyvyn muuttuneille tiedoille.

7.3.3 Miten Room käyttää SQL-kyselyjä tietojen tallentamiseen, hakemiseen ja muokkaamiseen?

Room toimii SQL-kyselyjen kanssa seuraavalla tavalla:

- **Tallentaminen**: Room käyttää @Insert-annotaatiota, jonka avulla voidaan lisätä uusia entiteettejä tietokantaan. Room generoi tarvittavan SQL-kyselyn taustalla.
- **Haku**: Room käyttää @Query-annotaatiota SQL-kyselyjen määrittämiseen. Kehittäjä voi kirjoittaa tarvittavat SELECT-kyselyt, ja Room käsittelee SQL

suorittamisen sekä tulosten muuntamisen olioiksi.

- **Päivitys**: Room tukee myös @Update-annotaatiota, jonka avulla voidaan päivittää tietokannan olemassa olevia rivejä. Room luo tarvittavat SQL UPDATE -kyselyt.
- **Poistaminen**: Poistaminen tapahtuu @Delete-annotaatiolla, joka generoi DELETE SQL -kyselyn.

Room siis mahdollistaa SQL-kyselyjen kirjoittamisen korkealla tasolla, mutta huolehtii käytännössä niiden suorittamisesta ja tulosten käsittelystä automaattisesti.

7.3.4 Käsitteet Room-tietokannassa

Entity: Roomissa entiteetti on luokka, joka kuvaa tietokannan taulua. Kukin entiteetti vastaa yhtä tietokannan taulua, ja luokan kentät vastaavat taulun sarakkeita. Entiteetti merkitään @Entity-annotaatiolla, ja se voi sisältää erikoismerkintöjä, kuten @PrimaryKey, joka määrittää sarakkeen, joka toimii ensisijaisena avaimena.

DAO (Data Access Object): DAO on rajapinta, joka määrittää tietokantakyselyjen (kuten SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE) menetelmät. Room käyttää DAO kyselyiden luomiseen ja suoritukseen. DAO

voidaan käyttää annotaatioita kuten @Insert, @Delete, ja @Query SQL-kyselyjen toteuttamiseen.

Database: Database on Roomin tarjoama luokka, joka yhdistää entiteetit ja DAO toisiinsa. Se on yhteyspiste, joka määrittää, miten tietokantayhteyksiä hoidetaan ja miten tiedot tallennetaan ja haetaan. Tietokannan luokka on merkitty @Database-annotaatiolla ja se määrittelee, mitä entiteettejä ja DAO

se sisältää.

7.3.5 Esimerkki Room-tietokannan käytöstä

Tässä esimerkki siitä, miten Room voisi toimia yksinkertaisessa muistiinpano-sovelluksessa

Tässä Note-luokka edustaa tietokannan taulua, jossa on kenttiä kuten id, title, content ja timestamp.

```
@Entity(tableName = "notes")
public class Note {
    @PrimaryKey(autoGenerate = true)
    private int id;
    private String title;
    private String content;
    private long timestamp;
}
```

Kuva 5 Room Entity

NoteDao määrittelee metodeja, jotka mahdollistavat tietojen lisäämisen, hakemisen, päivittämisen ja poistamisen Roomin avulla.

```
@Dao
public interface NoteDao {
    @Insert
    void insert(Note note);

    @Query("SELECT * FROM notes")
    List<Note> getAllNotes();

    @Update
    void update(Note note);

    @Delete
    void delete(Note note);
}
```

Kuva 6 Room Dao

NoteDatabase on Room-tietokannan luokka, joka yhdistää entiteetin Note ja DAO NoteDao.

```
@Database(entities = {Note.class}, version = 1)
public abstract class NoteDatabase extends RoomDatabase {
    public abstract NoteDao noteDao();
}
```

Kuva 7 Room Database

7.3.6 Kyselyt ja toiminnot

- Lisää muistiinpano: noteDao.insert(new Note("Title", "Content", System.currentTimeMillis()));
- Hae kaikki muistiinpanot: List<Note> notes = noteDao.getAllNotes();
- Päivitä muistiinpano: noteDao.update(updatedNote);
- Poista muistiinpano: noteDao.delete(note);

Tällöin Room huolehtii SQL-kyselyjen luomisesta ja suorittamisesta taustalla, mikä helpottaa tietokannan käsittelyä sovelluskehityksessä.

8 Harjoitustyö

8.1 Rakenteen yleiskuva

MainActivity

Tämä toimii sovelluksen lähtöpisteenä, ja siinä kutsutaan Compose-komponenttia sovelluksen käyttöliittymän alustamiseksi. AppTheme asettaa tyylit, ja CurrencyExchangeViewPreview toimii esikatseluna.

Composable-funktiot

Kaikki käyttöliittymäelementit toteutetaan Composable-funktioina, mikä mahdollistaa julkilausuvan ja reaktiivisen käyttöliittymän rakentamisen.

8.2 Keskeiset ominaisuudet

Valuuttamuunnin (ConvertView)

- Käyttää CurrencyViewModel-mallin tietoja valuuttalistoista ja -kursseista.
- Laskenta suoritetaan dynaamisesti, kun käyttäjä valitsee lähtö- ja kohdevaluutat tai muuttaa summan.
- Käyttää LazyVerticalGrid-elementtiä muodon näyttämiseen.

Valuuttakurssit (RatesListView ja RatesTableView)

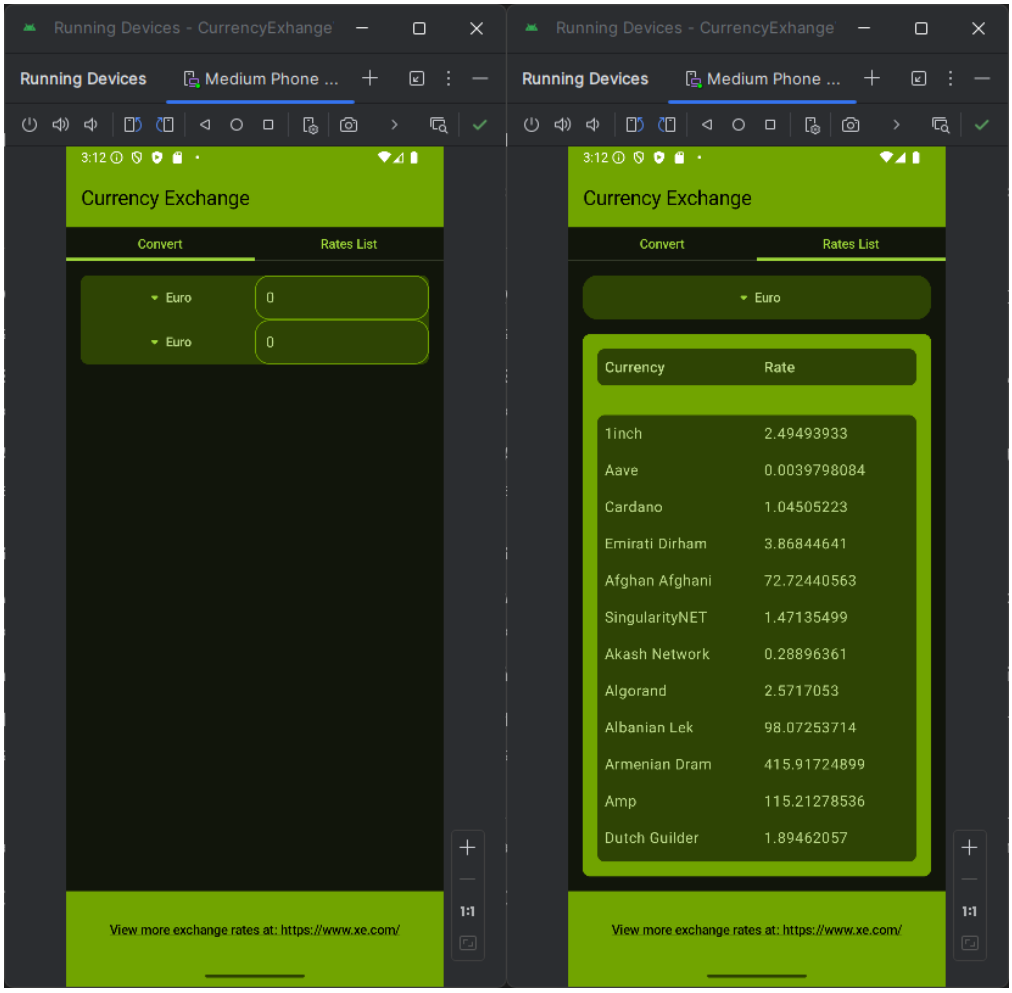
- Näyttää valitun valuutan suhteelliset kurssit muihin valuuttoihin.
- Käyttää interaktiivisia elementtejä, kuten DropdownMenuSelector, valintojen tekemiseen.

8.3 ViewModel

CurrencyViewModel

- Vastuussa valuuttatietojen ja kurssien hakemisesta ulkoisesta API:sta.
- Käyttää viewModelScope ja Dispatchers.IO-mekanismeja tietojen asynkroniseen hakuun.
- Valuuttatiedot muunnetaan JSON-rakenteesta Kotlinin Map-objekteiksi.

8.4 Kuvat oleellisista näkymistä



8.5 Harjoitustyön github-linkki

[github.com]

Käytetyt lähteet

https://kotlinlang.org/docs/

https://developer.android.com/guide

https://developer.android.com/studio/debug/

https://material-foundation.github.io/material-theme-builder/

https://carbon.now.sh

https://home.openweathermap.org

https://fonts.google.com/icons

https://foso.github.io/Jetpack-Compose-Playground/foundation/lazyverticalgrid/

https://github.com/fawazahmed0/exchange-api